

⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 195 36 999 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 195 36 999.8  
㉔ Anmeldetag: 4. 10. 95  
㉕ Offenlegungstag: 11. 4. 96

⑤① Int. Cl.®:  
**F 28 F 9/02**  
F 28 F 9/16  
F 28 D 1/00  
F 28 B 1/00  
F 25 B 39/04  
B 23 P 13/00

**DE 195 36 999 A 1**

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③④  
08.10.94 JP 6-242586

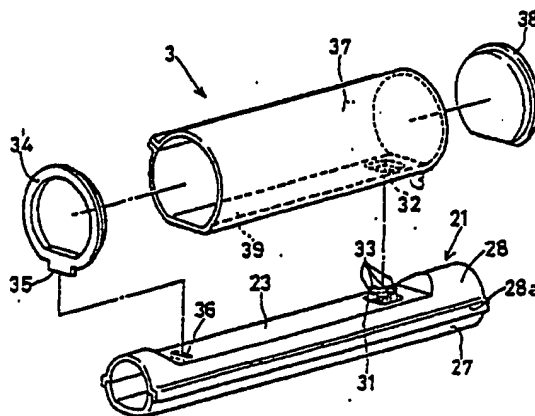
⑦① Anmelder:  
Nippondenso Co., Ltd., Kariya, Aichi, JP

⑦④ Vertreter:  
Zumstein & Klingseisen, 80331 München

⑦② Erfinder:  
Baba, Norimasa, Nagoya, Aichi, JP

⑤④ **Kühlmittelverflüssiger mit integrelem Sammelgefäß sowie Verfahren zu seiner Herstellung**

⑤⑦ Ein zweites Verteilerrohr 21, das einen zweiten Verteilerkopf 10 eines Kühlmittelverflüssigers 1 bildet, und ein Sammelgefäß 3, werden miteinander durch Lötens verbunden. In einem Abschnitt, bei dem das zweite Verteilerrohr 21 und das Sammelgefäß 3 miteinander in Verbindung stehen, werden vier Rippen 33, die an einem Umriß des Verbindungslochs 31 des zweiten Verteilerrohrs 21 vorgesehen sind, in ein Verbindungsloch 32 des Sammelgefäßes 3 eingeführt und daraufhin in Lochauswärtsrichtung gebogen, und der zweite Verteilerkopf 10 und das Sammelgefäß 3 werden vor dem Lötens im Bereich des Verbindungslochs vorläufig miteinander verbunden. Nachdem ein an einer oberen Kappe 34 des Sammelgefäßes 3 vorgesehener Vorsprung 35 in ein Einführloch 36 eingeführt wurde, das in dem zweiten Verteilerrohr 21 vorgesehen ist, wird ein Endabschnitt von ihm in Auswärtsrichtung erweitert, und das zweite Verteilerrohr 21 und das Sammelgefäß 3 werden vor dem Lötens vorläufig verbunden. Auf diese Weise werden beide Enden des Sammelgefäßes 3 vorläufig mit dem zweiten Verteilerrohr 21 vor dem Lötens verbunden, so daß der zweite Verteilerkopf 10 und das Sammelgefäß 3 während des Lötens nicht verrutschen.



**DE 195 36 999 A 1**

Diese Anmeldung basiert auf der japanischen Patentanmeldung Nr. 6-242586, angemeldet am 6. Oktober 1994, deren Priorität beansprucht wird, und deren Inhalt zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung erklärt wird.

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kühlmittelverflüssiger mit integralem Sammelgefäß, d. h. eine Anordnung, die einen Verflüssiger zum Verflüssigen und Komprimieren von Kühlmittel und ein Sammelgefäß zum Sammeln verflüssigten Kühlmittels integral umfaßt. Außerdem betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung dieses Verflüssigers mit integriertem Sammelgefäß.

Aus der japanischen Patentoffenlegungsschrift Nr. 4-320771 ist ein Kühlmittelverflüssiger mit integralem Sammelgefäß, also eine Anordnung, die integral einen Verflüssiger und ein Sammelgefäß umfaßt, bekannt. Insbesondere ist aus dieser Druckschrift eine Technik zum Bilden eines flachen Bereichs auf der Seitenoberfläche eines Verteilerkopfs eines Kühlmittelverflüssigers sowie eines flachen Bereichs auf einem Verteilerkopf eines Sammelgefäßes und zur Durchführung eines integralen Verlötens bei miteinander ausgerichteten flachen Bereichen bekannt, wodurch eine kompakte Anordnung eines Kühlmittelverflüssigers mit integralem Sammelgefäß erhalten wird.

Während des integralen Verlötens von Kühlmittelverflüssiger und Sammelgefäß werden der Verteilerkopf und das Sammelgefäß durch einen Ofen in einem Zustand miteinander verlötet, indem sie durch eine Drahtspannvorrichtung oder dergleichen vorübergehend aneinandergehalten sind. Die vorläufige Zusammenhaltkraft für den Verteilerkopf und das Sammelgefäß nimmt jedoch im Ofen aufgrund einer Änderung der Dicke oder der Härte der jeweiligen Elemente sowie des Schmelzvorgangs des Lötmaterials und dergleichen ab, und die Verbindungsoberflächen des Verteilerkopfs und des Sammelgefäßes können dadurch in Bezug aufeinander verrutschen, wodurch die Wahrscheinlichkeit einer fehlerhaft produzierten Anordnung im Verbindungsbereich hoch ist.

Es wurde eine nicht zum Stand der Technik gehörende Technik entwickelt, um das Verrutschen des Verteilerkopfs und des Sammelgefäßes mit Hilfe eines Eingriffabschnitts in einem Verbindungsloch zu verhindern, indem ein Verbindungsloch in der Sammelgefäß-Kontaktfläche des Verteilerkopfs sowie ein Verbindungsloch in der Verteilerkopf-Kontaktfläche des Sammelgefäßes vorgesehen werden, das mit dem Verbindungsloch im Verteilerkopf verbunden wird, wobei in dem einen Verbindungsloch eine Rippe vorgesehen ist, um mit dem Innern des anderen Verbindungslochs in Eingriff zu gelangen. Wie in Fig. 6 gezeigt, besteht der Nachteil dieser Technik darin, daß ein Verdrehen der Verbindungsoberflächen des Verteilerkopfs 101 und des Sammelgefäßes 102 sowie ein Verrutschen während des Lötens auftritt, während ein Eingriffelement A im Verbindungsloch zentriert wird, weshalb die Fertigung hinsichtlich des Verbindungsbereichs fehlerhaft ist.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht deshalb darin, einen Kühlmittelverflüssiger mit integralem Sammelgefäß zu schaffen, der so ausgelegt ist, daß ein Verrutschen der Verbindungsoberflächen des Verteilerkopfs und des Sammelgefäßes während des Verlötens verhindert wird, um im Verbindungsbereich eine fehlerhafte Produktion zu verhindern. Ferner soll durch die

Erfindung ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung dieses Kühlmittelverflüssigers mit integralem Sammelgefäß geschaffen werden.

Gelöst wird diese Aufgabe hinsichtlich des Kühlmittelverflüssigers mit integralem Sammelgefäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Herstellungsverfahrens durch die Merkmale des Anspruchs 8. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung enthält ein Kühlmittelverflüssiger mit integralem Sammelgefäß einen Kühlmittelverflüssiger und ein Sammelgefäß. Der Kühlmittelverflüssiger hat eine Mehrzahl von Rohren, in deren Innern Kühlmittel strömt, und einen Verteilerkopf, der an einem Ende mit der Mehrzahl von Rohren verbunden ist, und in dessen Innern Kühlmittel strömt. Dem Sammelgefäß wird kondensiertes Kühlmittel zugeführt, das zumindest durch eines der Mehrzahl von Rohren geströmt ist. Der Verteilerkopf und das Sammelgefäß sind miteinander verbunden. Das Sammelgefäß besteht aus einem Sammelrohr, das an einem Ende offen ist, und aus zumindest einer Kappe, die das eine Ende des Sammelrohrs verschließt. Die Kappe hat einen ersten Eingriffabschnitt. Der Verteilerkopf hat einen zweiten Eingriffabschnitt, der dazu ausgelegt ist, mit dem ersten Eingriffabschnitt in Eingriff zu gelangen.

Vorteilhafterweise ist das Sammelrohr an beiden Enden offen, wobei die beiden Enden durch zwei Kappen verschlossen sind.

Vorteilhafterweise hat das Sammelrohr ein Bodenteil und ist an einem Ende offen.

Vorteilhafterweise hat das Sammelgefäß einen dritten Eingriffabschnitt, und der Verteilerkopf hat einen vierten Eingriffabschnitt, der zum Eingriff mit dem dritten Eingriffabschnitt bestimmt ist.

Vorteilhafterweise hat der Verteilerkopf eine erste Verbindungsfläche, die eine flache Oberfläche ist. Das Sammelgefäß hat eine zweite Verbindungsfläche, die ebenfalls eine flache Oberfläche ist. Die ersten und zweiten Verbindungsflächen werden miteinander verbunden. Die ersten und dritten Eingriffabschnitte sind auf der ersten Verbindungsfläche angeordnet. Die zweiten und vierten Eingriffabschnitte sind, auf der zweiten Verbindungsfläche angeordnet.

Vorteilhafterweise ist der erste Eingriffabschnitt ein auswärts vorspringender Vorsprung. Der zweite Eingriffabschnitt ist ein Einführloch, das zum Eingriff mit dem Vorsprung bestimmt ist. Der dritte Eingriffabschnitt ist ein erstes Loch. Der vierte Eingriffabschnitt ist ein zweites Loch mit auswärts vorspringenden Rippen. Das erste Loch und das zweite Loch liegen einander gegenüber und werden durch die Rippen derart miteinander verbunden, daß Kühlmittel zwischen dem Verteilerkopf und dem Sammelgefäß ein- und ausströmt.

Indem ein erster Eingriffabschnitt, der auf einer Kappe des Sammelgefäßes vorgesehen ist, in Eingriff mit einem zweiten Eingriffabschnitt gebracht wird, der auf dem Verteilerkopf vorgesehen ist, wird ein Verrutschen des Verteilerkopfs und des Sammelgefäßes bzw. ein Verrutschen dieser Teile relativ zueinander während des Lötens an den ersten und zweiten Eingriffabschnitten verhindert.

Da das Verrutschen von Verteilerkopf und Sammelgefäß während des Lötens an den ersten und zweiten Eingriffabschnitten verhindert wird, kann eine fehlerhafte Produktion durch eine fehlerhafte Verbindung

von Verteilerkopf und Sammelgefäß verhindert werden. Da das Verrutschen bei dem Kühlmittelverflüssiger mit integrelem Sammelgefäß im Verbindungsbereich von Verteilerkopf und Sammelgefäß verhindert wird bzw. unterdrückt wird, können die Herstellungskosten auf einem niedrigen Pegel gehalten werden.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen bei spielhaft näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Explosionsansicht eines Hauptteils eines Kühlmittelverflüssigers mit integrelem Sammelgefäß,

Fig. 2 eine Schnitteilansicht des Kühlmittelverflüssigers mit integrelem Sammelgefäß unter Darstellung des Kühlmittelstroms vom Verflüssiger zum Sammelgefäß,

Fig. 3 eine Schnittansicht des Kühlmittelverflüssigers mit integrelem Sammelgefäß unter Darstellung eines Eingriffzustands eines Vorsprungs und eines Eingrifflochs,

Fig. 4 eine Vorderansicht des Kühlmittelverflüssigers mit integrelem Sammelgefäß,

Fig. 5 eine Aufsicht des Kühlmittelverflüssigers mit integrelem Sammelgefäß in einem Ofen in zusammengebautem Zustand, und

Fig. 6 eine Aufsicht des Kühlmittelverflüssigers mit integrelem Sammelgefäß in einem Ofen in zusammengebautem Zustand gemäß dem Stand der Technik.

Die Fig. 1 bis 5 zeigen eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kühlmittelverflüssigers mit integrelem Sammelgefäß. Fig. 4 zeigt eine Vorderansicht dieses Kühlmittelverflüssigers mit integrelem Sammelgefäß.

Bei einem Kühlmittelverflüssiger mit integrelem Sammelgefäß 1 handelt es sich um ein Bauteil eines Kältekreislaufs, der beispielsweise für eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage bestimmt und an einer Stelle installiert ist, wo durch die Kraftfahrzeugbewegung erzeugter Wind hindurchgeht, wie beispielsweise einem Frontabschnitt des Kraftfahrzeugs. Dieser allgemein mit der Bezugsziffer 1 bezeichnete Kühlmittelverflüssiger mit integrelem Sammelgefäß ist beispielsweise vollständig aus Aluminium hergestellt und umfaßt einen Kühlmittelverflüssiger 2 sowie ein Sammelgefäß 3, die integral miteinander verlötet sind. Der Kühlmittelverflüssiger 2 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist mit einem Verflüssigerteil 4 versehen, der dafür sorgt, daß ein Hochtemperatur-Gasphasenkühlmittel bzw. ein Kühlmittel, das bei hoher Temperatur in der Gasphase vorliegt, das von einem (nicht gezeigten) Kühlmittelkompressor zugeführt wird, mit Luft Wärme tauscht, um verflüssigt und kondensiert zu werden, und mit einem Überkühlungsteil 5, das dafür sorgt, daß das Kühlmittel mit der Luft darüber hinaus Wärme tauscht und unter diesem Verflüssigerteil 4 überkühlt wird.

Der Kühlmittelverflüssiger 2 ist aus geschichteten Schichtkörpern gebildet. Die Schichtkörper werden durch abwechselndes Inschichtenlegen bzw. Laminieren einer Mehrzahl von Rohren 6 und geriffelten Rippen bzw. Kühlrippen 7 gebildet. Die geschichteten Schichtkörper werden von beiden Seiten durch Seitenplatten 8 sandwichartig eingeschlossen, und ein erster Verteilerkopf 9 und ein zweiter Verteilerkopf 10 sind mit beiden Enden der jeweiligen Rohre 6 verbunden.

Die Rohre 6 werden durch Extrudieren gebildet, und eine Mehrzahl von Fluiddurchlässen (nicht gezeigt), durch welche Fluid hindurchtritt, sind im Innern ausgebildet.

Die geriffelten Kühlrippen 7 sind rollgewalzte Gegenstände aus dünnen bandförmigen Platten bzw. Ble-

chen, die maschinell in Wellenform verarbeitet sind, und (nicht gezeigte) Kühlschlitze bzw. Kanäle zur Erhöhung des Wärmetauschkoeffizienten sind auf Abschnitten beider Oberflächen gebildet, wo die Luft strömt. Die Seitenplatten 8 sind jeweils an den ersten und zweiten Verteilerköpfen 9 und 10 auf beiden Seiten verbunden, um die Festigkeit des Kühlmittelverflüssigers bei hohem Druck (Pegel) ebenso zu gewährleisten sowie zu verhindern, daß die Rohre 6 aufgrund des Innendrucks und einer Verformung in der Schichtungsrichtung des Kühlmittelverflüssigers 2 anschwellen, weshalb der Querschnitt im wesentlichen U-Form hat.

Der erste Verteilerkopf 9 (in der Zeichnung links) ist ein Behälter im wesentlichen rohrförmiger Konfiguration mit einem ersten Verteilerrohr 11 rohrförmiger Konfiguration und einer ersten Kappe 12, welche beide Enden dieses ersten Verteilerrohrs 11 verschließt, und das Innere des ersten Verteilerkopfs 9 ist durch ein erstes Trennelement 13 in eine erste obere Kammer 14, welche Kühlmittel zu den verschiedenen Rohren 6 des Verflüssigerteils 4 verteilt und eine erste untere Kammer 15 unterteilt, welche überkühltes Kühlmittel sammelt, das durch die verschiedenen Rohre 6 des Überkühlungsteils 5 gelaufen ist.

Außerdem sind mit diesem ersten Verteilerkopf 9 ein Einlaßanschlußabschnitt 16, der durch einen Kühlmittelkompressor ausgetragenes Kühlmittel in die erste obere Kammer 14 einleitet, und zusammen mit diesem ein Auslaßanschlußabschnitt 17 verbunden, der sich in der Flüssigphase befindliches Kühlmittel, das die verschiedenen Rohre 6 des Überkühlungsteils 5 durchlaufen hat, und das sich in der ersten unteren Kammer 15 gesammelt hat, in einen externen Abschnitt einleitet (Druckminderungs-Expansioneinrichtung für das Kühlmittel → Kühlmittelverflüssiger → Kühlmittelkompressor).

Ferner ist das erste Verteilerrohr 11, das den ersten Verteilerkopf 9 bildet, durch Verbinden einer ersten Verteilerplatte 18 mit einer ersten Tankplatte 19 gebildet. Die erste Verteilerplatte 18 hat einen im wesentlichen C-förmigen Querschnitt, in welchen die Rohre 6 eingesetzt sind, und die erste Tankplatte 19 hat einen ungefähr C-förmigen Querschnitt, mit dem der Einlaßanschlußabschnitt 16 und der Auslaßanschlußabschnitt 17 verbunden sind.

Der zweite Verteilerkopf 10 (in der Zeichnung rechts) ist ein Behälter im wesentlichen rohrförmiger Konfiguration mit einem zweiten Verteilerrohr 21 rohrförmiger Konfiguration und einer zweiten Kappe 22 (die identisch zur ersten Kappe 12 ist), welche die beiden Enden dieses zweiten Verteilerrohrs 21 verschließt, und, wie in Fig. 1 gezeigt, ist eine verteilerkopfseitige Verbindungsfläche 23, mit welcher das Sammelgefäß 3 verbunden ist, an der Außenseitenoberfläche dieses zweiten Verteilerkopfs 10 vorgesehen. Das Innere dieses zweiten Verteilerkopfs 10 ist durch ein zweites Trennelement 24 in eine zweite obere Kammer 25, welche überkühltes Kühlmittel sammelt, das durch die verschiedenen Rohre 6 des Verflüssigerteils 4 hindurchgetreten ist, und in eine zweite untere Kammer 26 trennt, welche Kühlmittel zu den verschiedenen Rohren 6 des Überkühlungsteils 5 verteilt.

Das den zweiten Verteilerkopf 10 bildende zweite Verteilerrohr 21 ist gebildet durch Verbinden einer zweiten Verteilerplatte 27 (die identisch ist mit der ersten Verteilerplatte 18) im wesentlichen C-förmigen Querschnitts, in dem die Rohre 6 eingesetzt sind, mit einer zweiten Tankplatte 28 ungefähr C-förmigen Querschnitts, wobei die verteilerkopfseitige Verbindungsflä-

che 23, mit welcher das Sammelgefäß 3 verbunden wird, als flache Oberfläche gebildet ist, wie in Fig. 1 gezeigt.

Wie in den Fig. 1 und 2 gezeigt, ist ein verteilerkopfseitiges Verbindungsloch 31, das Kühlmittel aus der zweiten oberen Kammer 25 in das Sammelgefäß 3, ebenso wie Kühlmittel im Sammelgefäß 3 in die zweite untere Kammer 26 einleitet, in einer unteren Seite der verteilerkopfseitigen Verbindungsfläche 23 der zweiten Tankplatte 28 gebildet. Dieses verteilerkopfseitige Verbindungsloch 31 steht in Verbindung mit einem sammelgefäßseitigen Verbindungsloch 32, was nachfolgend näher erläutert wird, und, wie in Fig. 1 gezeigt, ist eine Mehrzahl von (in der vorliegenden Ausführungsform vier) Rippen 33 (Halterungslappen, die senkrecht vorstehen), die in einen Umkreis des sammelgefäßseitigen Verbindungslochs 32 eingeführt werden, in einem Umkreis des verteilerkopfseitigen Verbindungslochs 31 gebildet. Diese Mehrzahl von Rippen 33 sind zu biegende Endabschnitte, die zu einer Außenseite gebogen werden, nachdem sie in das sammelgefäßseitige Verbindungsloch 32 eingeführt wurden, um den zweiten Verteilerkopf 10 und das Sammelgefäß 3 am Verbindungslochabschnitt provisorisch zu verbinden.

Außerdem ist, wie in den Fig. 1 und 3 gezeigt, in der Oberseite der Verteilerkopf-Verbindungsfläche 23 der zweiten Tankplatte 28 ein Einführloch 36 (entsprechend dem zweiten Eingriffabschnitt) gebildet, in welches ein Vorsprung 35 (entsprechend dem ersten Eingriffabschnitt), der auf einer oberen Kappe 34 des Sammelgefäßes 3 vorgesehen ist, wie nachfolgend erläutert, eingeführt wird, um mit dem Vorsprung 35 in Eingriff zu gelangen.

Wie in Fig. 1 gezeigt, sind ein Sammelrohr 37 rohrförmiger Konfiguration und eine obere Kappe 34 sowie eine untere Kappe 38 zum Verschließen beider Enden dieses Sammelrohrs 37 verbunden, um das Sammelgefäß 3 zu bilden. Das Sammelrohr 37 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist eine (ursprünglich) flache Platte, die in eine rohrförmige Konfiguration rundgeformt wurde, wobei beide (Längs-)Kanten verbunden sind, und eine Seitenfläche des Sammelrohrs 37 ist mit einer flachen sammelgefäßseitigen Verbindungsfläche 39 versehen, die mit der verteilerkopfseitigen Oberfläche 23 des zweiten Verteilerkopfs 10 zusammenpaßt.

Das sammelgefäßseitige Verbindungsloch 32, das in Verbindung mit dem verteilerkopfseitigen Verbindungsloch 31 steht, ist auf der Unterseite dieser sammelgefäßseitigen Verbindungsoberfläche 39 gebildet. Wie vorstehend erläutert, leitet dieses sammelgefäßseitige Verbindungsloch 32 Kühlmittel aus der zweiten oberen Kammer 25 in das Sammelgefäß 3 ein sowie Kühlmittel innerhalb des Sammelgefäßes 3 in die zweite untere Kammer 26. Außerdem wird die Mehrzahl von Rippen 33, wie vorstehend erläutert ist, in das Innere des sammelgefäßseitigen Verbindungslochs 32 eingeführt und daraufhin umgebogen, um den zweiten Verteilerkopf 10 und das Sammelgefäß 3 am Verbindungsloch vorläufig zu verbinden.

Was die oberen und unteren Kappen 34 und 38 betrifft, ist der Vorsprung 35, der in das Einführloch 36 des zweiten Verteilerkopfs 10 eingeführt wird, in der oberen Kappe 34 vorgesehen. Die Außenkonfiguration bzw. der Umriss des Vorsprungs 35 paßt in das Einführloch 36 und ist derart angeordnet, daß das Einführloch 36 durch Einführen bzw. Einsetzen des Vorsprungs 35 in das Einführloch 36 verschlossen wird. Nachdem der Vorsprung 35 in das Einführloch 36 eingesetzt wurde, werden der zweite Verteilerkopf 10 und das Sammelgefäß 3 im Be-

reich des Vorsprungs 35 und des Einführlochs 36 durch Drücken eines scharfen Werkzeugs in den Vorsprung 35 hinein durch eine Spann- bzw. Befestigungsvorrichtung von einer Innenseite des zweiten Verteilerkopfs 10 aus und Aufweiten des Vorsprungs zu der Außenseite hin vorläufig verbunden.

Ein Verfahren zur Herstellung des Kühlmittelverflüssigers mit integrelem Sammelgefäß 1 wird nachfolgend erläutert.

Die verschiedenen Teile (Mehrzahl von Rohren 6, geriffelte Rippen 7, Seitenplatten 8, erster Verteilerkopf 9, zweiter Verteilerkopf 10 und Sammelgefäß 3) bilden den Kühlmittelverflüssiger mit integrelem Sammelgefäß 1 unter Verwendung eines Metalls (beispielsweise einer Aluminiumlegierung) mit günstiger Korrosionsbeständigkeit und thermoelektrischer Leitfähigkeit. Die Herstellung erfolgt unter Verwendung eines Lötmaterialeinzugs auf den Oberflächen der verschiedenen Teile mit Ausnahme der Rohre 6.

Im einzelnen erhält die Mehrzahl von Rohren 6 eine vorbestimmte Konfiguration mittels Extrusion, und die anderen Teile erhalten die vorbestimmte Konfiguration durch Pressen von Metallplatten bzw. Metallblech.

Wie in Fig. 1 gezeigt, wird beim Zusammenbau zunächst die Mehrzahl von Rippen 33 der zweiten Tankplatten 28 in das sammelgefäßseitige Verbindungsloch 32 des Sammelrohrs 37 eingeführt, die Endabschnitte der Rippen werden auswärts gebogen, und das zweite Verteilerrohr 21 und das Sammelgefäß 3 werden dazu veranlaßt, am Verbindungsrohr 32 provisorisch verbunden zu werden.

Als nächstes werden die obere Kappe 34 und die untere Kappe 38 an beiden Enden des Sammelrohrs 37 installiert, und der Vorsprung 35 der oberen Kappe 34 wird in das Einführloch 36 der zweiten Tankplatte 28 eingeführt. Mit einem schweren Werkzeug wird ein Endabschnitt des Vorsprungs 35, der in das Einführloch 36 eingeführt ist, gestaucht, wodurch der Vorsprung 35 nach außen aufgeweitet und dafür gesorgt wird, daß der zweite Verteilerkopf 10 und das Sammelgefäß 3 im Bereich des Vorsprungs 35 und des Einführlochs 36 vorläufig verbunden werden.

Unabhängig davon werden die geriffelten Kühlrippen 7 und die Rohre 6 abwechselnd auf eine Seitenplatte 8 geschichtet, und schließlich wird die andere Seitenplatte 8 angebracht. Als nächstes werden beide Enden der Mehrzahl von Rohren 6 sowie beide Enden der Seitenplatten 8 in jeweilige Einführlöcher der ersten Verteilerplatte 18 und der zweiten Verteilerplatte 27 eingeführt, und ein Schichtkörper wird vorläufig zusammengebaut. Zu diesem Zeitpunkt werden beide Seitenplatten durch eine Drahtverspannung oder dergleichen zusammengepreßt, um die Konfiguration des Schichtkörpers beizubehalten bzw. zu stabilisieren, so daß die Konfiguration des Schichtkörpers nicht aus einanderrutscht bzw. sich nicht auflöst.

Als nächstes wird das erste Trennelement 13 an einer vorbestimmten Position der Innenseite der ersten Verteilerplatte 18 angeordnet, woraufhin eine Öffnungsseite der ersten Tankplatte 19 dazu gebracht wird, eine Öffnungsseite der ersten Verteilerplatte 18 zu überlappen. Eine Haltetasche 19a, die an einer Kante der ersten Tankplatte 19 gebildet ist, wird zur Innenseite gepreßt, und das erste Verteilerrohr 11 wird vorläufig mit einem Ende des Schichtkörpers verbunden.

Das zweite Trennelement 24 wird an einer vorbestimmten Position auf der Innenseite der zweiten Verteilerplatte 27 angeordnet, woraufhin eine Öffnungssei-

te der zweiten Tankplatte 28 dazu gebracht wird, eine Öffnungsseite der zweiten Verteilerplatte 27 zu überlappen. Eine Haltetasche 28a, die an einer Kante der zweiten Tankplatte 28 gebildet ist, wird zur Innenseite gepreßt, und das zweite Verteilerrohr 21 wird mit einem Ende des Schichtkörpers vorläufig verbunden.

Als nächstes wird die erste Kappe 12 in beide Enden des ersten Verteilerrohrs 11 eingesetzt bzw. eingepaßt, die zweite Kappe 22 wird in beide Enden des zweiten Verteilerrohrs 21 eingesetzt bzw. eingepaßt und darüber hinaus werden der Einlaßanschlußabschnitt 16 sowie der Auslaßanschlußabschnitt 17 in die erste Tankplatte 19 eingesetzt bzw. eingepaßt. Der Zusammenbau des Kühlmittelverflüssigers mit dem integralen Sammelgefäß 1 wird vor dem Verlöten, wie vorstehend ausgeführt, vervollständigt. Die Zusammenbauprozedur gemäß der vorliegenden Ausführungsform stellt ein Beispiel dar, und eine Modifikation der Abfolge kann in geeigneter Weise vorgenommen werden.

Der Kühlmittelverflüssiger mit integralem Sammelgefäß 1 wird vor dem Verlöten, nachdem er, wie vorstehend erläutert, zusammengebaut wurde, mehrfach vertikal in einem Zustand laminiert bzw. geschichtet, bei welchem die ersten und zweiten Verteilerköpfe 9 und 10 und das Sammelgefäß 3 horizontal gegenüberliegen, wie in Fig. 5 gezeigt. Der Kühlmittelverflüssiger mit integralem Sammelgefäß 1, der vorm dem Verlöten mehrfach vertikal geschichtet wird, wird für eine vorbestimmte Zeit in einem Hochtemperaturofen angeordnet. Dadurch fließt der Lötmaterialüberzug auf den verschiedenen Teilen um die Verbindungsbereiche der jeweiligen Teile herum. Daraufhin wird der Kühlmittelverflüssiger mit integralem Sammelgefäß aus dem Ofen entnommen und abkühlen gelassen. Dadurch härtet das um die Verbindungsbereiche herumgeflossene Lötmaterial aus, und die Lötverbindung ist beendet. Der in Fig. 4 gezeigte Kühlmittelverflüssiger mit integralem Sammelgefäß ist, wie vorstehend erläutert, damit fertiggestellt.

Die Arbeitsweise der vorstehend erläuterten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kühlmittelverflüssigers mit integralem Sammelgefäß wird nunmehr erläutert.

Wenn eine Kraftfahrzeug-Klimaanlage gestartet und dem Kühlkreislauf ein Betätigungsbefehl zugeleitet wird, wird eine am Kühlmittelkompressor vorgesehene elektromagnetische Kupplung eingerückt, und die Drehantriebsleistung des Motors wird zu dem Kühlmittelkompressor übertragen. Daraufhin saugt der Kompressor Kühlmittel ein und gibt es daraufhin aus. Hochtemperatur-Hochdruck-Kühlmittel in der Gasphase wird durch den Kühlmittelkompressor über eine Kühlrohrleitung zum Einlaßanschlußabschnitt 16 des Kühlmittelverflüssigers mit integralem Sammelgefäß 1 zugeführt.

Das dem Einlaßanschlußabschnitt 16 zugeführte Hochtemperatur-Hochdruck-Kühlmittel in der Gasphase wird von der Innenseite der ersten oberen Kammer 14 auf die Rohre 6 verteilt, die innerhalb der ersten oberen Kammer 14 miteinander verbunden sind, und strömt innerhalb der Rohre 6. Das sich in der Gasphase befindliche Kühlmittel, das in den Rohren 6 strömt, nimmt von zwischen den Rohren 6 strömender Luft Wärme auf und wird kondensiert. Durch die Rohre 6 strömendes Dampf-Flüssigkeits-/Zweiphasen-Kühlmittel wird durch die zweite obere Kammer 25 gesammelt, strömt durch das verteilerkopfseitige Verbindungsloch 31 und das sammelgefäßseitige Verbindungsloch 32 auf

der Oberseite des zweiten Trennelements 24 und wird in das Sammelgefäß 3 geleitet.

Das in das Sammelgefäß 3 geleitete Gas-Flüssigkeits-/Zweiphasen-Kühlmittel wird im Innern des Sammelgefäßes 3 in eine Gas- und eine Flüssigkeitsphase getrennt, und das sich in der Flüssigkeitsphase befindliche Kühlmittel strömt durch das verteilerkopfseitige Verbindungsloch 31 und das sammelgefäßseitige Verbindungsloch 32 auf der Unterseite des zweiten Trennelements 24 und wird in die zweite untere Kammer 36 geleitet. Das den Rohren 6, die in der zweiten unteren Kammer 26 miteinander verbunden sind, zugeführte Flüssigphasen-Kühlmittel strömt in den Rohren 6. Das Flüssigphasen-Kühlmittel, das in den Rohren 6 strömt, nimmt von der Luft Wärme auf, die zwischen den Rohren 6 strömt, und das Flüssigphasen-Kühlmittel wird überkühlt. Das überkühlte Flüssigphasen-Kühlmittel, das durch die Rohre 6 strömt, wird durch die erste untere Kammer 15 gesammelt und in den Auslaßanschlußabschnitt 17 geleitet.

Das unter einem hohen Grad überkühlte Flüssigphasen-Kühlmittel, das in den Ausgangsanschlußabschnitt 17 geleitet wird, wird über eine Kühlleitung, die an den Auslaßanschlußabschnitt 17 angeschlossen ist, zu einer Druckminderungs-Expansioneinrichtung geleitet, druckgemindert und bildet ein Niedertemperatur-Kühlmittel in Nebelform. Das Niedertemperatur-Kühlmittel in Nebelform wird in den Kühlmittelverdampfer geleitet, durch Wärmetauschen mit Luft verdampft, die in den Fahrzeuginsassenraum geblasen wird, und bildet ein Gasphasen-Kühlmittel. Der in den Insassenraum geblasenen Luft wird Verdampfungswärme entzogen, wenn Kühlmittel verdampft und wird zu niedrigfeuchter Niedertemperatur-Luft, die in den Insassenraum geblasen wird, und sie entfeuchtet und kühlt das Innere dieses Raums. Das Gasphasen-Kühlmittel, das durch den Kühlmittelverdampfer geströmt ist, wird über die Kühlrohrleitung erneut in den Kühlmittelkompressor eingetragen, und der vorstehend erläuterte Zyklus wird wiederholt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung werden während des Zusammenbaus vor dem Löten der zweite Verteilerkopf 10 und das Sammelgefäß 3 vorläufig im Bereich des Verbindungslochs durch Biegen der Rippen 33 des zweiten Verteilerkopfs 10 auswärts verbunden, nachdem diese in das sammelgefäßseitige Verbindungsloch 32 des Sammelgefäßes 3 eingeführt sind, und dadurch werden der zweite Verteilerkopf 10 und das Sammelgefäß 3 vorübergehend im Bereich des Vorsprungs 35 und des Einführlochs 36 verbunden, indem der Vorsprung 35 der oberen Kappe 34 und des Sammelgefäßes 3 in das Einführloch 36 des zweiten Verteilerkopfs 10 eingeführt werden und der Endabschnitt des Vorsprungs 35 auswärts gebogen wird.

Mit anderen Worten, werden beide Seiten des Sammelgefäßes 3 jeweils mit dem zweiten Verteilerkopf 10 vorläufig verbunden. Aus diesem Grund werden das Sammelgefäß 3 und der zweite Verteilerkopf 10 in einem Berührungszustand gehalten, wenn das Löten im Ofen in einem Zustand durchgeführt wird, bei dem die ersten und zweiten Verteilerköpfe 9 und 10 und das Sammelgefäß 3 sich horizontal gegenüberliegen, selbst dann, wenn ein Verspannungsdraht oder dergleichen zum Pressen der sammelgefäßseitigen Verbindungsfläche 39 des Sammelgefäßes 3 gegen die verteilerkopfseitige Verbindungsfläche 23 des zweiten Verteilerkopfs 10 nicht verwendet wird.

Dadurch tritt kein Verrutschen des Sammelgefäßes 3

und des zweiten Verteilerkopfs 10 während des Verlötens aufgrund der Schwerkraft oder dergleichen auf, und das Auftreten einer fehlerhaften Verbindung des Kühlmittelverflüssigers mit dem integralen Sammelgefäß 1 wird verhindert. Dadurch wird erreicht, daß der Kühlmittelverflüssiger mit integralem Sammelgefäß 1 korrekt zusammengebaut ist, so daß Kosten aufgrund fehlerhaft verbundener Teile verhindert werden können, wobei die Gesamtkosten dieser Anordnung niedriggehalten werden können.

Da das Sammelgefäß 3 und der zweite Verteilerkopf 10 während des Lötens ebenfalls nicht verrutschen können, kann die Verbindungsgenauigkeit zwischen Verteilerkopf und Sammelgefäß gewährleistet werden.

Da außerdem das Sammelgefäß 3 mit dem zweiten Verteilerkopf 10 selbst ohne Verwendung einer Drahtverspannung oder dergleichen vorläufig verbunden ist, wird eine Verspannung zur vorläufigen Verbindung des Sammelgefäßes 3 mit dem zweiten Verteilerkopf 10 überflüssig, wodurch Kosten vermieden werden, die mit einer derartigen Verspannung verbunden sind, sowie aufwendige Befestigungs- und Entfernungsmaßnahmen für die Verspannung.

Gemäß der vorstehend erläuterten Ausführungsform ist das Sammelrohr 37 ein Rohr mit zwei offenen Enden, wobei Kappen 34 und 38 verwendet werden, um die beiden offenen Enden zu verschließen. Es kann jedoch auch ein Sammelrohr 37 mit einem Bodenteil verwendet werden, das durch Tiefziehen integral gebildet ist.

Es wurde eine Ausführungsform geschildert, bei der die Verbindungsflächen des zweiten Verteilerkopfs 10 und des Sammelgefäßes 3 flach bzw. eben sind. Alternativ dazu ist es ebenfalls akzeptabel, eine Verbindungsoberfläche als gekrümmte Fläche und die andere Verbindungsoberfläche so vorzusehen, daß sie mit der ersten Verbindungsoberfläche übereinstimmt bzw. zusammenpaßt.

Gemäß der vorstehend erläuterten Ausführungsform ist ein erster Eingriffabschnitt (Vorsprung 35 gemäß der Ausführungsform) lediglich an der oberen Kappe 34 vorgesehen. Es ist jedoch auch akzeptabel, den Eingriff der Rippen 33 aus dem verteilerkopfseitigen Verbindungsloch 31 in das sammelgefäßseitige Verbindungsloch 32 nicht vorzusehen, sondern einen ersten Eingriffabschnitt (beispielsweise einen Vorsprung 35) an der unteren Kappe 38 und zweite Eingriffabschnitte (die beispielsweise beide Einführlöcher 36 sind) auf der Seitenoberfläche des zweiten Verteilerkopfs 10 zum Eingriff mit den jeweiligen ersten Eingriffabschnitten vorzusehen.

Gemäß der vorstehend erläuterten Ausführungsform wird Kühlmittel vom zweiten Verteilerkopf 10 in das Sammelgefäß 3 und Kühlmittel im Sammelgefäß 3 zum zweiten Verteilerkopf 10 durch ein einziges Verbindungsloch geleitet, das aus dem verteilerkopfseitigen Verbindungsloch 31 und dem sammelgefäßseitigen Verbindungsloch 32 besteht. Es ist jedoch auch akzeptabel, unabhängig ein Verbindungsloch vorzusehen, um Kühlmittel vom zweiten Verteilerkopf 10 zum Sammelgefäß 3 zu leiten, und ein Verbindungsloch, um Kühlmittel im Sammelgefäß 3 zum zweiten Verteilerkopf 10 zu leiten.

Gemäß der vorstehend erläuterten Ausführungsform ist der Überkühlungsteil 5 im Kühlmittelverflüssiger 2 vorgesehen. Es ist jedoch auch akzeptabel, das Überkühlungsteil 5 wegzulassen, und das Kühlmittel, das durch sämtliche Rohre 6 geströmt ist, zum Sammelgefäß 3 zu leiten, und Kühlmittel im Sammelgefäß 3 zu einem externen Teil zu leiten.

Gemäß der vorstehend erläuterten Ausführungsform wird der Vorsprung 35 durch das Einführloch 36 geführt. Es ist jedoch auch akzeptabel, das Einführloch als konkaven Abschnitt vorzusehen und den Vorsprung 35 in den konkaven Abschnitt einzuführen, um ein Verrutschen während des Lötens zu verhindern.

Gemäß der vorstehend erläuterten Ausführungsform sind der erste Vorsprung 35 und das Einführloch 36 als erster und zweiter Eingriffabschnitt bezeichnet. Es ist jedoch auch akzeptabel, ein anderes Eingriffsmittel zu verwenden, wie beispielsweise einen ersten Eingriffabschnitt in Klauenform, der mit einem konkaven Abschnitt der Kappe 22 des zweiten Verteilerkopfs 10 zusammengepaßt wird, wodurch die Klaue den ersten Eingriffabschnitt und der konkave Abschnitt der Kappe 22 den zweiten Eingriffabschnitt bildet.

#### Patentansprüche

1. Kühlmittelverflüssiger mit integralem Sammelgefäß, umfassend:

einen Kühlmittelverflüssiger (1), der eine Mehrzahl von Rohren (6) aufweist, in deren Innern Kühlmittel strömt, und einen Verteilerkopf (10), der mit einem Ende der Mehrzahl von Rohren (6) verbunden ist, und indessen Innern das Kühlmittel strömt, und ein Sammelgefäß (3), dem kondensiertes Kühlmittel zugeführt wird, das durch zumindest eines der Mehrzahl von Rohren (6) geströmt ist, wobei der Verteilerkopf (10) und das Sammelrohr (3) verbunden sind, wobei:

das Sammelgefäß (3) aus einem Sammelrohr (37), das ein offenes Ende hat und zumindest einer Kappe besteht, die das eine Ende des Sammelrohrs (37) verschließt und einen ersten Eingriffabschnitt (35) hat, wobei der Verteilerkopf (10) einen zweiten Eingriffabschnitt (36) hat, der dazu bestimmt ist, mit dem ersten Eingriffabschnitt (35) in Eingriff zu gelangen.

2. Kühlmittelverflüssiger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sammelrohr (37) an beiden Enden offen ist, die durch zwei Kappen (34, 38) verschlossen sind.

3. Kühlmittelverflüssiger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sammelrohr (37) ein Bodenteil hat und an einem Ende offen ist.

4. Kühlmittelverflüssiger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sammelgefäß (3) einen dritten Eingriffabschnitt (32) hat, und daß der Verteilerkopf (10) einen vierten Eingriffabschnitt (31, 33) hat, der dazu bestimmt ist, mit dem dritten Eingriffabschnitt (32) in Eingriff zu gelangen.

5. Kühlmittelverflüssiger nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Verteilerkopf (10) eine erste Verbindungsfläche (23) hat, daß das Sammelgefäß eine zweite Verbindungsfläche (39) hat, daß die erste Verbindungsfläche (23) und die zweite Verbindungsfläche (39) miteinander verbunden sind, daß die ersten und dritten Eingriffabschnitte (35, 32) an der ersten Verbindungsfläche (23) angeordnet sind, und daß die zweiten und vierten Eingriffabschnitte (36, 31, 33) an der zweiten Verbindungsfläche (39) angeordnet sind.

6. Kühlmittelverflüssiger nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Eingriffabschnitt (35) ein auswärts vorspringender Vorsprung ist, daß der zweite Eingriffabschnitt (36) ein Einführloch zum Eingriff mit dem Vorsprung ist, daß der dritte Ein-

griffabschnitt (32) ein erstes Loch ist, daß der vierte Eingriffabschnitt (36) ein zweites Loch mit auswärts vorspringenden Rippen (33) ist, und daß das erste Loch und das zweite Loch einander gegenüberliegen und durch die Rippen (33) verbunden sind, so daß Kühlmittel zwischen dem Verteilerkopf (10) und dem Sammelgefäß (3) ein- und ausströmt. 5

7. Kühlmittelverflüssiger nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (33) dafür sorgen, daß das erste Loch und das zweite Loch durch Krimpen in Eingriff gelangen, und daß die Vorsprünge in Eingriff mit dem Einführloch durch Erweitern des Vorsprungs mittels Stauchen gelangen. 10

8. Verfahren zur Herstellung eines Kühlmittelverflüssigers mit integralem Sammelgefäß, umfassend die Schritte: 15

vorläufiges Verbinden eines ersten Eingriffabschnitts (35), der an zumindest einer Kappe (34) vorgesehen ist, um mit einem Sammelrohr (37) eines Sammelgefäßes (3) zusammengebaut zu werden, und eines zweiten Eingriffabschnitts (36), der auf einem Verteilerkopf (10) angeordnet ist, an welchem eine Mehrzahl von Rohren (6) angebaut sind, und 20

Verlöten der Mehrzahl von Rohren (6), die an der Mehrzahl von Rohren (6) bzw. am Verteilerkopf (10) angebaut sind, des Verteilerkopfs (10), des Sammelrohrs (37) und der Kappe (34) mittels eines Ofens. 25

9. Verfahren zur Herstellung eines Kühlmittelverflüssigers mit integralem Sammelgefäß nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Eingriffabschnitt (36) ein Durchgangsloch ist, das von außen in das Innere des Verteilerkopfs (10) verläuft, daß der erste Eingriffabschnitt (35) ein Vorsprung ist, daß der Schritt zur vorläufigen Verbindung umfaßt: 30

Einführen des Vorsprungs in das Durchgangsloch zum Verschließen des Durchgangslochs, wobei der Vorsprung einen Endabschnitt hat, der in das Innere des Verteilerkopfs vorsteht, und Aufweiten des Vorsprungendabschnitts in dem Durchgangsloch in eine Breitenrichtung des Durchgangslochs. 35

---

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -



FIG. 1

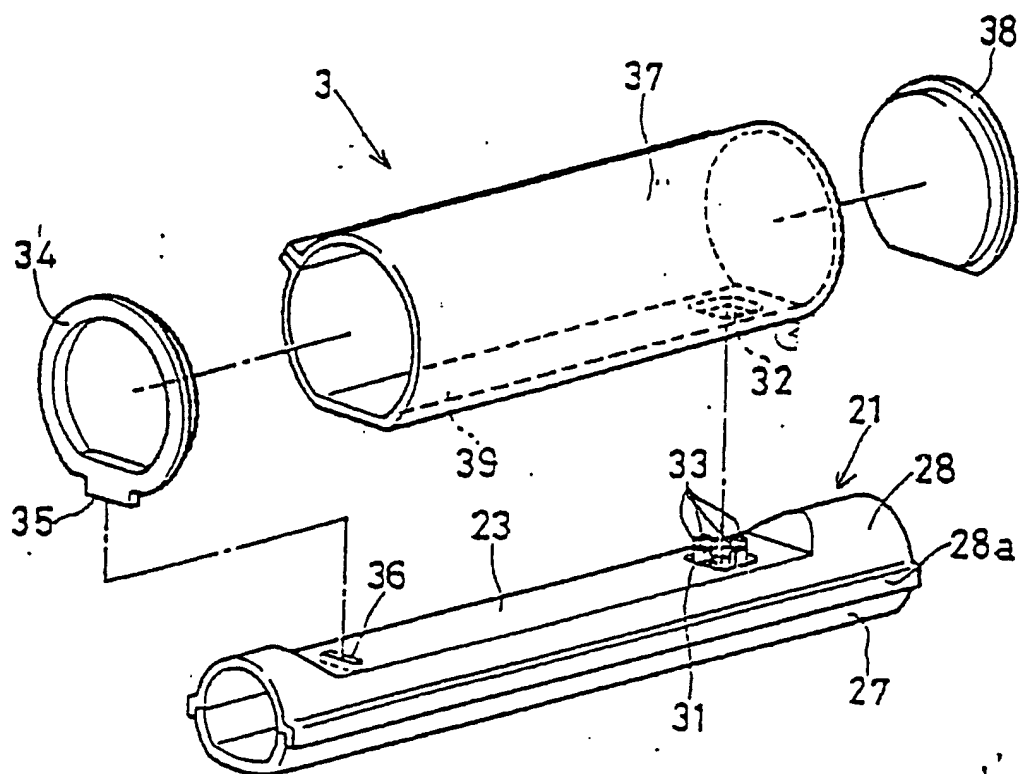


FIG. 2

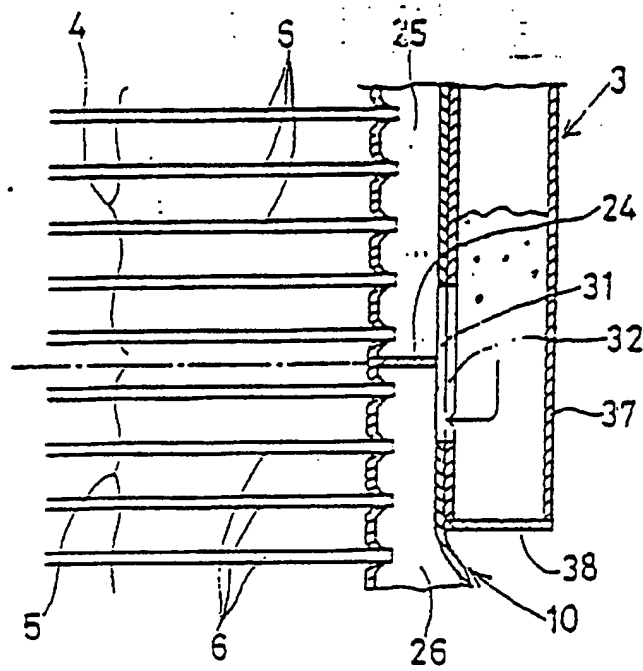


FIG. 3

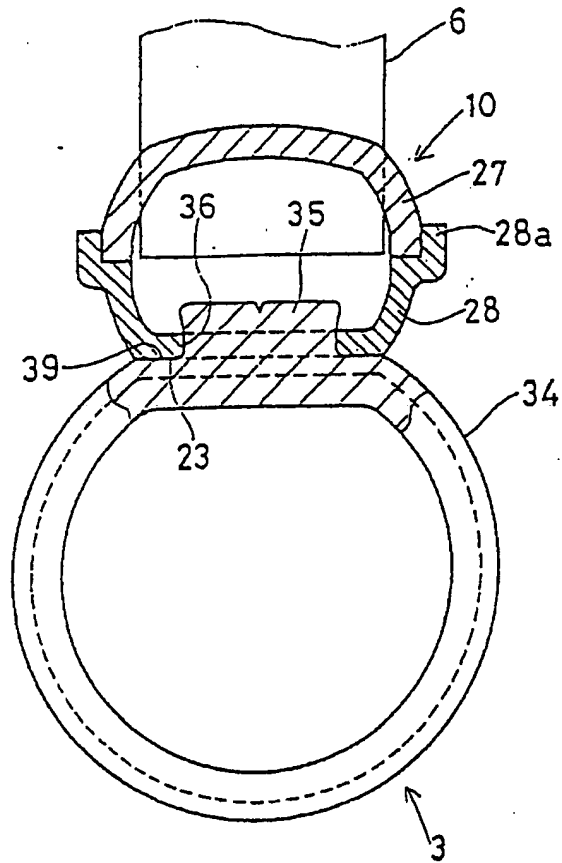


FIG. 4

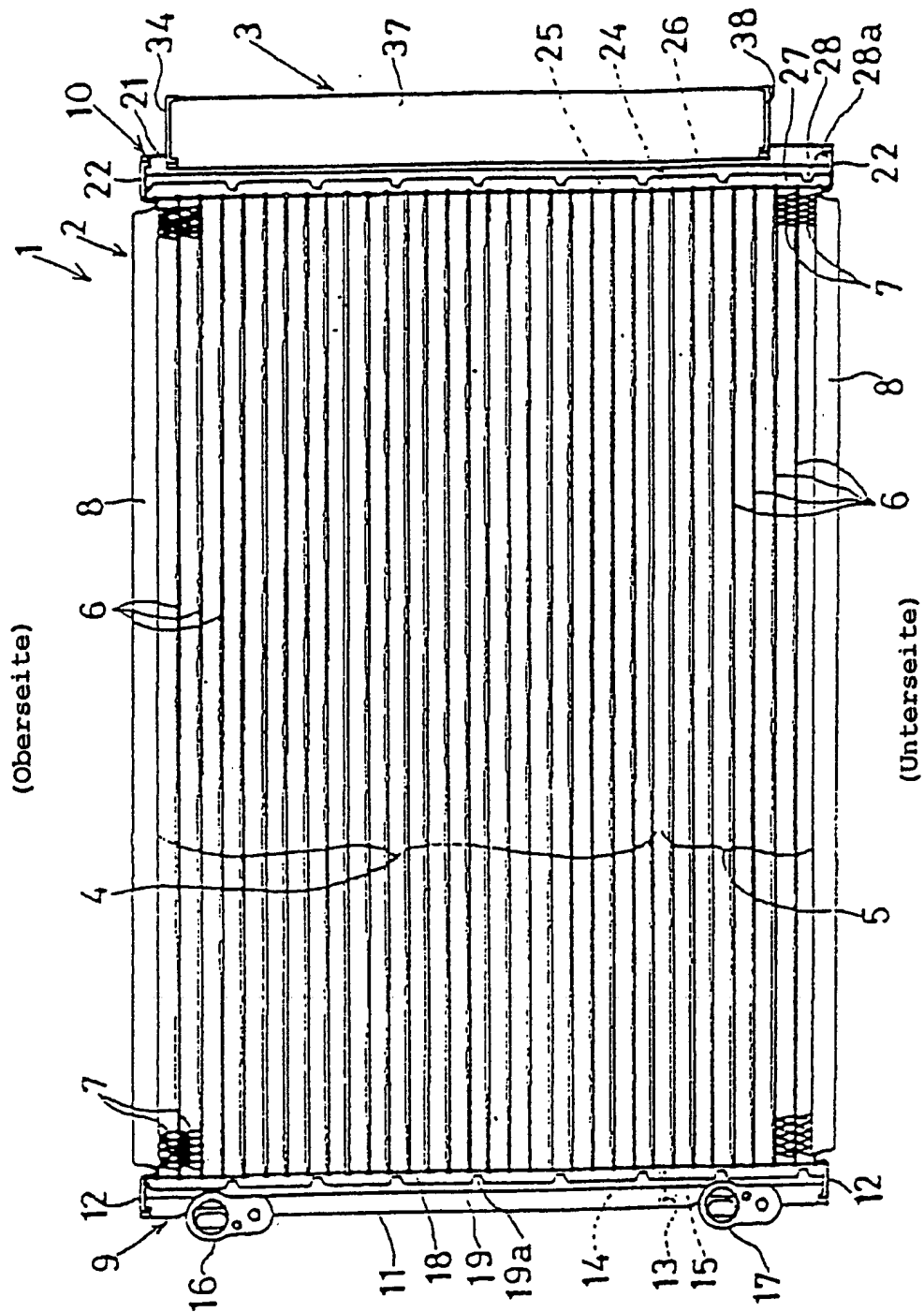


FIG. 5

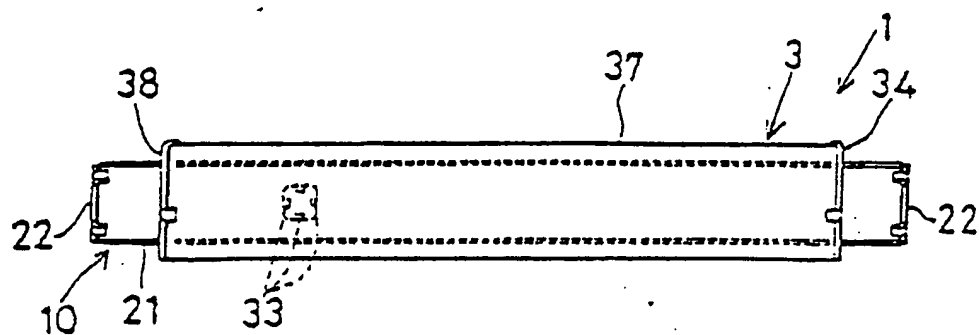


FIG. 6

